

SOLID IMAGE PICKUP DEVICE**Patent number:** JP11074496**Publication date:** 1999-03-16**Inventor:** KITAOKA KOKI**Applicant:** SHARP KK**Classification:**

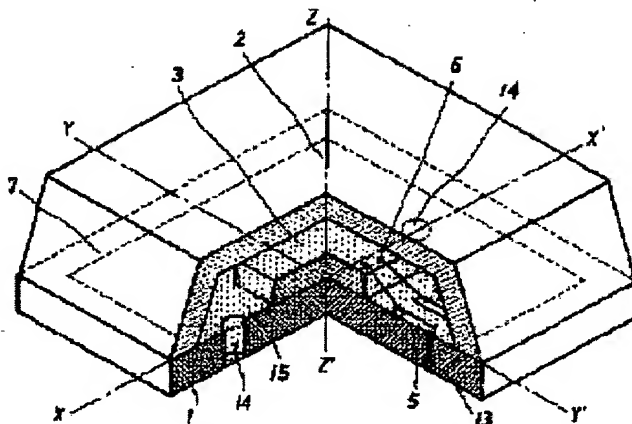
- international: H01L23/02; H01L23/28; H01L27/14; H01L31/02;
H01L23/02; H01L23/28; H01L27/14; H01L31/02; (IPC1-
7): H01L27/14; H01L23/02; H01L23/28; H01L31/02

- european:**Application number:** JP19970232225 19970828**Priority number(s):** JP19970232225 19970828

Report a data error here

Abstract of JP11074496

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent reduction of the manufacturing yield and reliability of a solid image pickup device which are caused by the generations of voids and air paths in its bonding portion. **SOLUTION:** Forming wiring patterns 5 on the surface of an insulating substrate 1, a solid image pickup element 2 connected electrically with the wiring patterns 5 is mounted on the insulating substrate 1 to fill a transmissive resin into the cavity formed by bonding a cap 7 to the insulating substrate 1. Also, through holes 13 provided in the vertical direction of the insulating substrate 1 and for connecting electrically the wiring patterns 5 and (11) with each other which are provided respectively on the front and rear surfaces of the insulating substrate 1 are provided in the portions inner than the bonding portion of the cap 7 to the insulating substrate 1.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-74496

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 27/14

H 0 1 L 27/14

D

23/02

23/02

F

23/28

23/28

D

31/02

31/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-232225

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月28日

(72) 発明者 北岡 幸喜

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

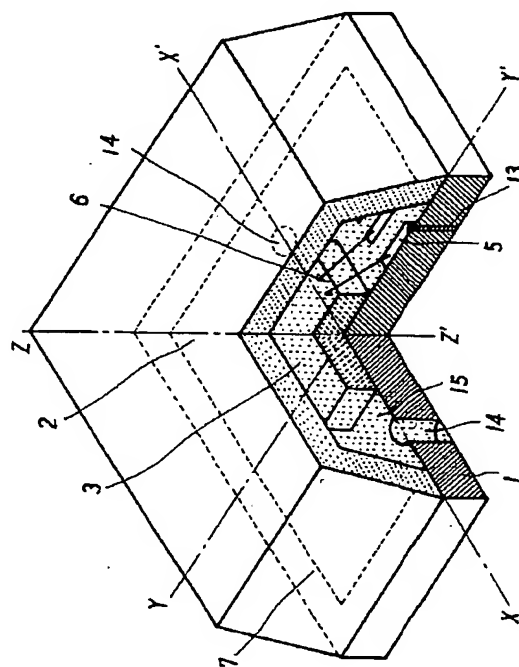
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 接着剤8の熱硬化型エポキシ樹脂等を用いた場合、接着剤8を硬化させる過程で加えられる熱により、膨張したキャビティ9内の空気が、半硬化状態の接着剤8を押しつけてキャビティ9の外に出る際に、接着剤8内にはボイド12ができてしまう。

【解決手段】 表面に配線パターンが5形成され、且つ該配線パターンと電氣的に接続された固体撮像素子2が搭載された絶縁性基板1とキャップ7とを貼り合わせてなるキャビティ9に透光性樹脂を充填する。また、絶縁性基板1の両面に形成された上記配線パターン5、11の相互の電氣的接続を得るために垂直方向に設けられたスルーホール13が、絶縁性基板1とキャップ7との接着部位よりも内側に設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表裏面に配線パターンが形成され、且つ該配線パターンと電氣的に接続された固体撮像素子が搭載された絶縁材料からなる基板と、バスタブ状に形成された透光性材料からなるキャップとを貼り合わせてなる空間に透光性樹脂を充填したことを特徴とした固体撮像装置。

【請求項 2】 上記基板の両面に形成された上記配線パターンの相互の電氣的接続を得るために垂直方向に設けられたスルーホールが、上記絶縁性基板と上記バスタブ状透光性キャップとの接着部位よりも内側に設けられたことを特徴とする、請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 上記基板と上記バスタブ状透光性キャップとを貼り合わせてなる空間に透光性樹脂を充填するために設けられた貫通孔が、上記基板上の固体撮像素子搭載箇所、上記配線パターン及び上記スルーホールを避けるように、且つ、少なくとも 2 カ所以上に設けられていることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、両面に配線パターンが形成され、且つ、この配線パターンと電氣的に接続された固体撮像素子を搭載した絶縁基板と、バスタブ状透光性キャップ（以下、「キャップ」と略す。）とを貼り合わせてなる固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、固体撮像素子を透光性樹脂にて封止してなる表面実装型パッケージの固体撮像装置としては、特開平 4-87262 号公報に記載のような構造のものが開示されているが、この構造のパッケージを製造する場合には、以下の問題があった。

【0003】1 つは透光性樹脂により形成されるパッケージ表面の内、固体撮像素子の受光面に光を入射させる部分の表面精度が一般的には光学部品並の高精度の加工が要求されるが、この部分の表面精度は即ち透光性樹脂を注入する金型の表面精度となる。

【0004】従って、パッケージの表面を光学平面並に仕上げるためには、上記金型の表面加工精度を上げざるを得ない。一般にこのような高精度な金型の製造は非常に高価になることが知られている。更に、上記金型中に注入された透光性樹脂を加熱硬化させる必要があるから、透光性樹脂の硬化完了まで金型からパッケージを離型させることができないため、該パッケージを大量に製造する場合、上記のような高精度で高価な金型を多数用意しなければならない、コスト高を招くというデメリットがあった。

【0005】また、他の問題点として、透光性樹脂の硬化後に金型からパッケージを離型する際の破損防止及び作業性向上の目的で、透光性樹脂充填前に金型表面に離

型剤を噴霧しておかなければならず、更に、透光性樹脂硬化後にパッケージ表面に該離型剤が残留した場合、光学的な異物となり、撮像品位劣化を招くという危険性があるため、パッケージ洗浄が不可欠となり、この面でもコストが向上していた。

【0006】また、充填の際に金型からはみ出した透光性樹脂が硬化後に樹脂バリとなるが、パッケージの透光性樹脂中にこの樹脂バリが混入すると、離型剤と同様に撮像品位の劣化を招く恐れがあるため、パッケージ離型後、頻繁に金型のクリーニングを繰り返し、樹脂バリの除去に努めなければならない、作業性も悪くなっていた。更に、頻繁に金型のクリーニングを繰り返したにもかかわらず、樹脂バリがパッケージの透光性樹脂中に混入し、撮像品位が劣化した場合、この固体撮像装置は不良となるため、歩留まりの低下も招いていた。

【0007】上記問題点を解決するために、図 7 乃至図 11 に示すような、固体撮像装置が開発された。図 7 は従来の両面に配線パターンが形成され、且つ、この配線パターンと電氣的に接続された固体撮像素子を搭載した絶縁基板と、キャップとを貼り合わせてなるキャビティ内に透光性樹脂を充填してなる固体撮像装置の上方から一部斜視図、図 8 は同固体撮像装置の下方から一部斜視図、図 9 は図 7 における X-X' 方向断面図、図 10 は図 7 における Y-Y' 方向断面図、図 11 (a) は同固体撮像装置内のガラスエポキシ等からなる絶縁性基板と、バスタブ状キャップとの接着部位の一部断面図であり、図 11 (b) はその拡大図である。

【0008】以下、図 7 乃至図 11 を用いて、従来の固体撮像装置の構造を説明する。

【0009】セラミックやガラスエポキシ等の絶縁性材料からなる基板 21 は、その表裏に厚膜印刷技術や写真食刻技術により所定の配線パターンが形成されている。配線パターンの材質は、一般的には絶縁性基板 21 の材質がセラミックの場合はタングステンペースト等の高融点金属であり、ガラスエポキシの場合は銅箔等の金属箔である。また、表裏の配線パターンの電氣的接続の目的で、絶縁性基板 21 の側面には、絶縁性基板 21 の材質がセラミックの場合はタングステンペースト等、ガラスエポキシの場合は銅メッキ等からなるスルーホール 30 が設けられ、更に、表裏配線パターン及びスルーホールの表面には金メッキ等が施されている。

【0010】尚、絶縁性基板 21 の材質がガラスエポキシ等の場合、CCD 等の固体撮像素子 23 と絶縁性基板 21 とのワイヤボンドに使用される部位、及び実装基板（図示せず。）とのハンダ付けに使用される部位以外の配線パターンはエポキシ樹脂等からなるレジスト 24 にて保護されることもある。

【0011】上述のように予め加工された絶縁性基板 21 は以下の加工工程を経て固体撮像装置 22 を得る。

【0012】まず、CCD 等の固体撮像素子 23 は絶縁

性基板 21 の表面に、銀ペースト等の接着剤（図示せず。）にて搭載される。更に、固体撮像素子 23 上にアルミ電極（図示せず。）と絶縁性基板 21 の表面に形成された配線パターン 25 とは金細線 26 でワイヤボンドされることで電氣的に接続される。そして、バスタブ状に形成されたガラス又は透光性樹脂からなるキャップ 27 は、エポキシ樹脂等からなる接着剤 28 を介して、絶縁性基板 21 の表面に取り付けられる。

【0013】このとき、接着剤 28 は予めキャップ 27 の接着面に塗布されていても良いし、絶縁性基板 21 の接着部位に塗布されていても良い。絶縁性基板 21 とキャップ 27 とを接着することで得られるキャビティ 29 は中空状態となる。尚、接着剤 28 はシート状のものをを用いても良い。そして、絶縁性基板 21 の裏面配線パターン 31 により固体撮像装置 22 は実装基板（図示せず。）にハンダ付けされる。

【0014】上述のような、固体撮像装置では、バスタブ状に形成されたキャップを予め用意し、このキャップと固体撮像装置を取り付けた基板とを貼り合わせた構造であるため、バスタブ状キャップを安価な金型で形成し、この後キャップ表面を研磨する事により、容易にパッケージ表面の精度を光学部品並にすることができ、また、キャップ表面に残留した離型剤の洗浄もパッケージ品の洗浄に比べて遥かに容易であるというメリットがある。

【0015】また、キャップ形成時に樹脂バリやガラスバリの発生は避けられず、この除去のために、金型のクリーニングは必要であるが、仮に樹脂バリ又はガラスバリがキャップ中に混入したとしても、固体撮像素子を搭載した基板との貼り付け前の検査にて異物の混入していないキャップだけを選別し、この良品キャップを使用することが可能であるため、従来の方法に比べて歩留まりが飛躍的に向上する。

【0016】更に、固体撮像装置の撮像品位低下を招く異物の大きさは、固体撮像素子表面からの距離が離れるほど大きくても許容されることが知られているが、樹脂バリが固体撮像素子表面に載る可能性がある場合には、直径が $2\mu\text{m}$ 以下の樹脂バリでも撮像品位低下を招く恐れがあった。しかし、キャップを用いた場合、例えばキャップ深さが 1mm の場合、樹脂バリまたはガラスバリは撮像素子の表面から 1mm 以内には存在しないため、樹脂バリが上記と同等の撮像劣化を招く大きさは直径 $5\mu\text{m}$ 程度まで許容される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の固体撮像装置には、以下のような課題があった。金細線 26 にて CCD 等の固体撮像素子 23 のアルミ電極とワイヤボンドにて電氣的に接続される絶縁性基板 21 の表面配線パターン 25 と、固体撮像装置 22 を実装基板にハンダ付けするために設けられた絶縁性基

板 21 の裏面配線パターン 31 とを電氣的に接続し、且つ、絶縁性基板 21 とキャップ 27 とで形成される中空キャビティ 29 の気密性を確保するために、スルーホール 30 は従来、絶縁性基板 21 の側面に設けなければならなかった。

【0018】しかしながら、上述のように表面配線パターン 25 を絶縁性基板 21 とキャップ 27 との接着部位に配置した場合、図 11 に示すとおり、接着剤 28 の塗布厚みは絶縁性基板表面に形成された配線パターン 25 の厚み以上必要になる。一般的に、絶縁性基板 21 の材質はガラスエポキシの場合、配線パターン 25 の厚みは約 $35\mu\text{m}$ であり、セラミックの場合で約 $10\sim 15\mu\text{m}$ である。

【0019】また、絶縁性基板 21 上の配線パターン 25 のない部位に熱硬化型エポキシ樹脂からなる接着剤 28 を塗布し、キャップ 27 との間に $1\sim 2\text{kg}/\text{cm}^2$ の荷重をかけた状態で 150°C で 2 時間のキュアをした場合、硬化後の接着剤 28 の厚みは通常数 μm 程度になることが知られている。

【0020】したがって、絶縁性基板 21 とキャップ 27 との接着部位の内、配線パターン 25 のある箇所とない箇所とで、接着剤 28 の厚みは数 μm から数十 μm の幅をもつことになる。

【0021】接着剤 28 の熱硬化型エポキシ樹脂等を用いた場合、接着剤 28 を硬化させる過程で加えられる熱により、膨張したキャビティ 29 内の空気が、半硬化状態の接着剤 28 を押しのけてキャビティ 29 の外に出る際に、接着剤 28 内にはボイド 32 ができてしまうが、特に接着剤 28 の厚みが厚い場合や、接着面に凹凸がある場合にこのボイド 32 の発生の傾向が顕著であり、最悪、キャビティ 29 と外部とが貫通するエアパスが発生するため、気密性が損なわれ、製造歩留まりの低下を招いていた。

【0022】また、仮にエアパスが発生しなかった場合でも、接着剤 28 の厚みが厚いほど、また、接着剤 28 中にボイド 32 が存在するだけでも、耐湿信頼性が著しく損なわれることが知られており、固体撮像装置 22 の信頼性の低下をも招いていた。

【0023】本発明は、このような状況に鑑みて、創出されたもので、接着部位でのボイドやエアパスの発生による製造歩留まり及び信頼性の低下の改善を図ることを目的とするものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の本発明の固体撮像装置は、表面に配線パターンが形成され、且つ該配線パターンと電氣的に接続された固体撮像素子が搭載された絶縁材料からなる基板と、バスタブ状に形成された透光性材料からなるキャップとを貼り合わせてなる空間に透光性樹脂を充填したことを特徴としたものである。

【0025】また、請求項2記載の本発明の固体撮像装置は、上記基板の両面に形成された上記配線パターンの相互の電気的接続を得るために垂直方向に設けられたスルーホールが、上記絶縁性基板とバスタブ状透光性キャップとの接着部位よりも内側に設けられたことを特徴とする、請求項1記載の固体撮像装置である。

【0026】更に、請求項3記載の本発明の固体撮像装置は、上記基板と上記バスタブ状透光性キャップとを貼り合わせてなる空間に透光性樹脂を充填するために設けられた貫通孔が、上記基板上の固体撮像素子搭載箇所、上記配線パターン及び上記スルーホールを避けるように、且つ、少なくとも2カ所以上に形成したことを特徴とする、請求項1又は請求項2記載の固体撮像装置である。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態に基づいて本発明について詳細に説明する。

【0028】図1は本発明の両面に配線パターンが形成され、且つ、この配線パターンと電気的に接続された固体撮像素子を搭載した絶縁基板と、キャップとを貼り合わせてなるキャビティ内に透光性樹脂を充填してなる固体撮像装置の上方から一部斜視図、図2は同固体撮像装置の下方から一部斜視図、図3は図1におけるX-X'方向断面図、図4は図1におけるY-Y'方向断面図、図5は図1におけるX-Y'方向断面図、図6

(a)は同固体撮像装置内のガラスエポキシ等からなる絶縁性基板とキャップとの接着部位の一部断面図であり、図6(b)はその拡大図である。

【0029】図1乃至図6において、1は絶縁性基板、2は固体撮像装置、3は固体撮像素子、4はレジスト、5は絶縁性基板表面の配線パターン、6は金細線、7はバスタブ状透光性キャップ、8は接着剤、9はキャビティ、11は絶縁性基板裏面の配線パターン、13はキャップと絶縁性基板との接着面より内側に設けられたスルーホール、14は貫通孔、15は透光性樹脂、16は空気である。

【0030】以下、図1乃至図6を用いて、本発明の固体撮像装置の構造及び製造方法を説明する。

【0031】セラミックやガラスエポキシ等の絶縁性材料からなる基板1には、その表裏に厚膜印刷技術や写真食刻技術により所定の表面配線パターン5及び裏面配線パターン11が形成されている。配線パターンの材質は、一般的には絶縁性基板1の材質がセラミックの場合はタングステンペースト等の高融点金属であり、ガラスエポキシの場合は銅箔等の金属箔である。また、表裏の配線パターンの電気的接続の目的で、絶縁性基板1とキャップ7との接着部位よりも内側には、絶縁性基板1の材質がセラミックの場合はタングステンペースト等、ガラスエポキシの場合は銅メッキ等からなるスルーホール13が設けられ、更に、表裏配線パターン及びスルーホ

ールの表面には金メッキ等が施されている。

【0032】尚、絶縁性基板1の材質がガラスエポキシ等の場合、CCD等の固体撮像素子3と絶縁性基板1とのワイヤボンドに使用される部位、及び実装基板（図示せず。）とのハンダ付けに使用される部位以外の配線パターンはエポキシ樹脂等からなるレジスト4にて保護されることもある。

【0033】また、絶縁性基板1には透光性樹脂15を充填する目的で、固体撮像素子搭載箇所、配線パターン及びスルーホールとを避けるようにして貫通孔14を少なくとも2カ所以上設けられている。

【0034】このように予め加工された絶縁性基板1は以下の加工工程を経て固体撮像装置2を得る。

【0035】まず、CCD等の固体撮像素子3は絶縁性基板1の表面に、銀ペースト等の接着剤（図示せず。）にて搭載される。更に、固体撮像素子3上にアルミ電極（図示せず。）と絶縁性基板1の表面に形成された配線パターン5とは金細線6でワイヤボンドされることで電気的に接続される。そして、バスタブ状に形成されたガラス又は透光性樹脂からなるキャップ7は、エポキシ樹脂等からなる接着剤8を介して、絶縁性基板1の表面に取り付けられる。

【0036】このとき、接着剤8は予めキャップ7の接着面に塗布されていても良いし、絶縁性基板1の接着部位に塗布されていても良い。絶縁性基板1とキャップ7との接着部位には表面配線パターンが存在しないため、接着剤8は均一に薄く広がることができる。

【0037】絶縁性基板1とキャップ7とを接着することで得られるキャビティ9は中空状態となるが、外部からスルーホール13を通して浸入する水分等を防ぐ目的で、予め絶縁性基板1に設けられた貫通孔14から透光性樹脂15が注入される。尚、キャップ7及び透光性樹脂15は無色透明で熱硬化型または紫外線硬化型のアクリル樹脂やエポキシ樹脂等が望ましい。

【0038】この透光性樹脂15の注入の際、絶縁性基板1に設けられた貫通孔14の少なくとも1箇所はキャビティ9内の透光性樹脂15と空気16との置換をしやすくし、かつ、透光性樹脂中に混入した気泡を排出しやすくする目的で、樹脂注入には使用せず、ドレインの役割を担う。その後、透光性樹脂15は加熱や紫外線照射等の手段により硬化される。そして、絶縁性基板1の裏面配線パターン11により固体撮像装置2は実装基板（図示せず。）にハンダ付けされる。

【0039】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明を用いることにより、絶縁性基板とバスタブ状透光性キャップとを取り付ける際に、両者の間に介する接着剤の厚みを薄く均一化できるため、接着剤中に発生するボイドやエアバスが抑えられ、且つ、絶縁性基板とバスタブ状透光性キャップとからなるキャビティ中に透光性樹脂を

充填することにより、絶縁性基板表裏の配線パターンを電気的に接続するスルーホールを通しての外部からの水分等の浸入を防げるため、製造歩留まり及び信頼性が著しく向上した固体撮像装置が得られる。

【0040】また、絶縁性基板には予め少なくとも2箇所以上の透光性樹脂注入用孔が設けられているため、キャビティ内での樹脂と空気との置換が行われやすく、且つ、透光性樹脂中への気泡の巻込みを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の固体撮像装置の上方からの一部斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態の固体撮像装置の下方からの一部斜視図である。

【図3】図1におけるX-X'方向断面図である。

【図4】図1におけるY-Y'方向断面図である。

【図5】図1におけるX-Y'方向断面での本発明の一実施の形態の固体撮像装置の製造工程図である。

【図6】(a)は同固体撮像装置内のガラスエポキシ等からなる絶縁性基板とキャップとの接着部位の一部断面図であり、(b)はその拡大図である。

【図7】従来のキャビティ内に透光性樹脂を充填してなる固体撮像装置の上方からの一部斜視図である。

*【図8】同固体撮像装置の下方からの一部斜視図である。

【図9】図7におけるX-X'方向断面図である。

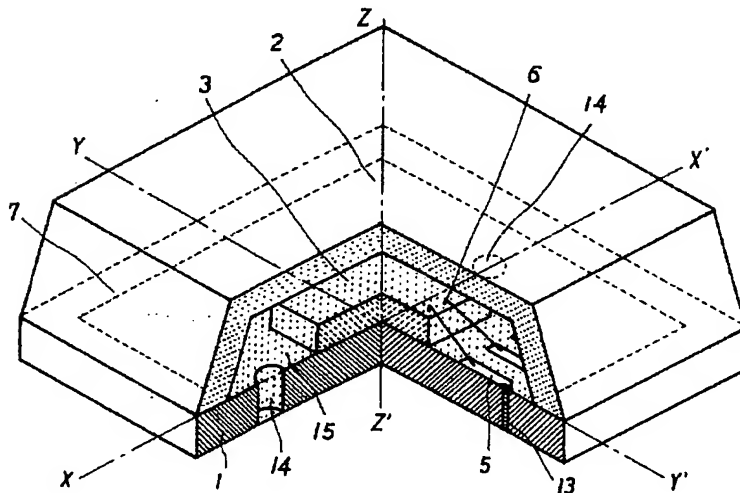
【図10】図7におけるY-Y'方向断面図である。

【図11】(a)は同固体撮像装置内のガラスエポキシ等からなる絶縁性基板と、との接着部位の一部断面図であり、図11(b)はその拡大図である。

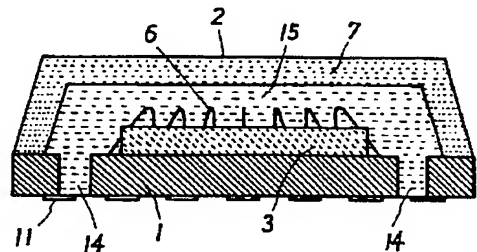
【符号の説明】

- 1 絶縁性基板
- 2 固体撮像装置
- 3 固体撮像素子
- 4 レジスト
- 5 絶縁性基板表面の配線パターン
- 6 金細線
- 7 バスタブ状透光性キャップ
- 8 接着剤
- 9 キャビティ
- 11 絶縁性基板裏面の配線パターン
- 13 キャップと絶縁性基板との接着面より内側に設けられたスルーホール
- 14 貫通孔
- 15 透光性樹脂
- 16 空気

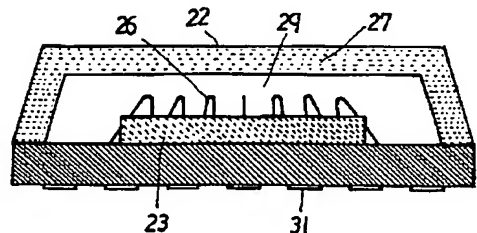
【図1】



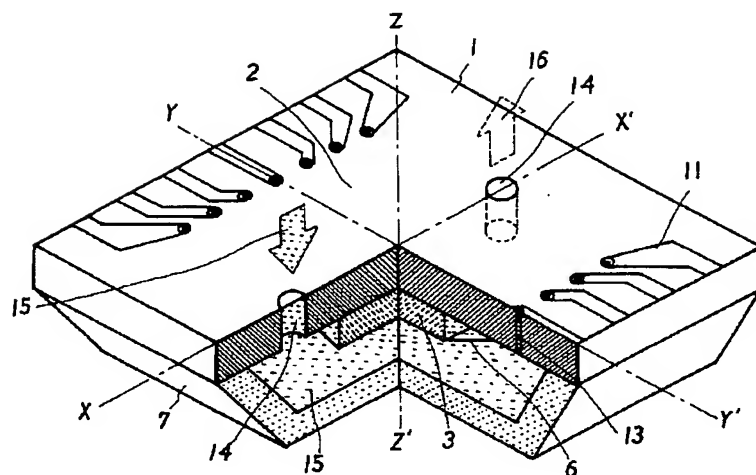
【図3】



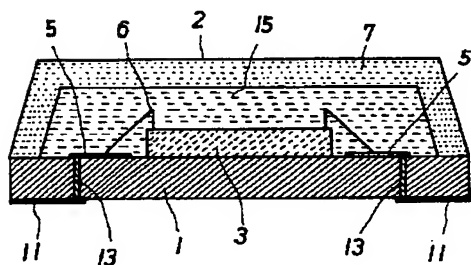
【図9】



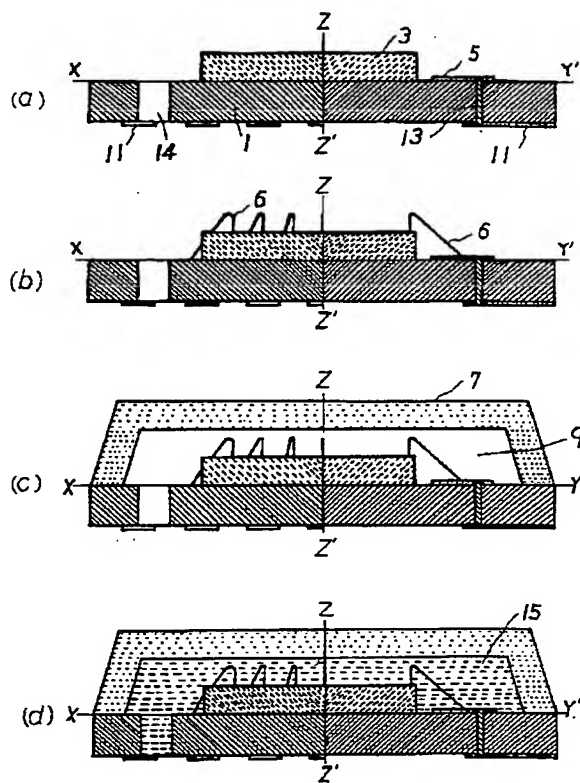
【図2】



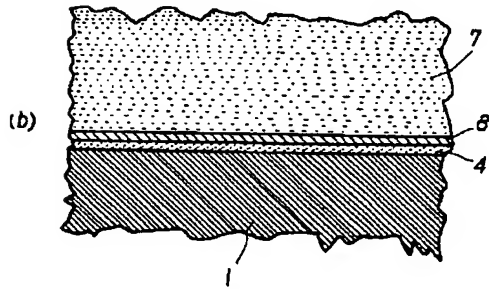
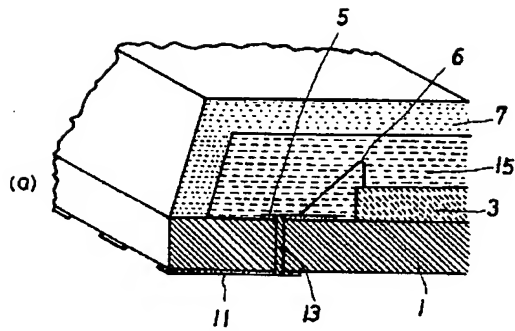
【図4】



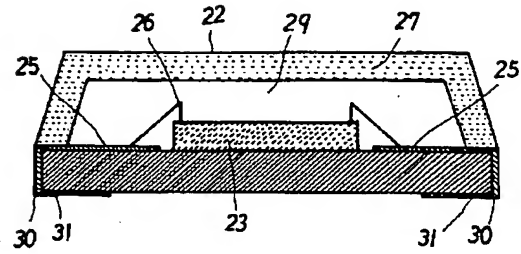
【図5】



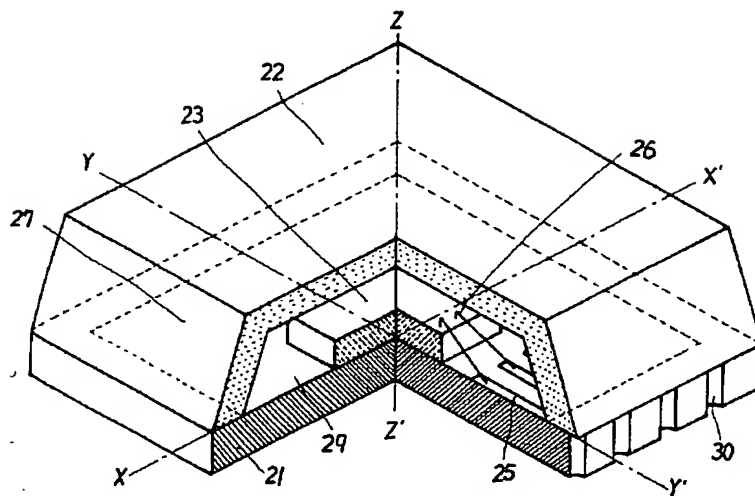
【図6】



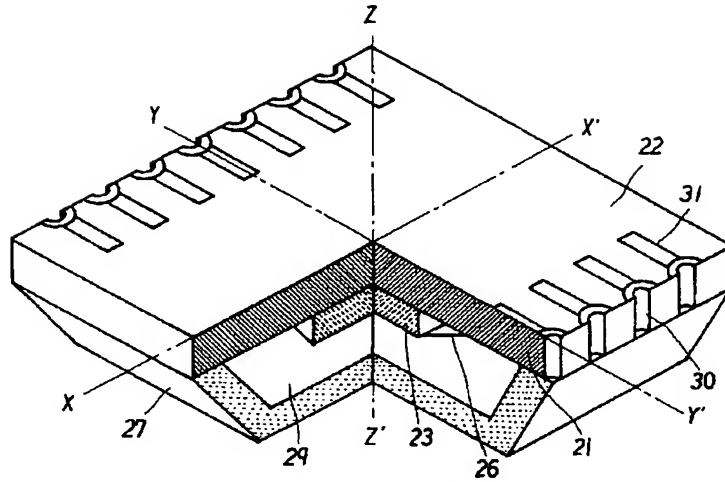
【図10】



【図7】



【図 8】



【図 11】

